

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 731 517

②1 N° d'enregistrement national :

95 02963

⑤1 Int Cl⁸ : G 01 K 11/12, A 23 L 3/36

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.03.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 13.09.96 Bulletin 96/37.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : TRINTIGNAC FREDERIC — FR.

⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

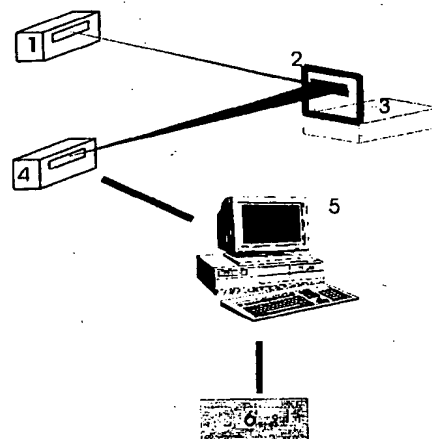
⑦4 Mandataire :

⑤4 DISPOSITIF ASSURANT LE SUIVI THERMIQUE DES PRODUITS PERISSABLES.

⑤7 L'invention concerne un dispositif permettant d'assurer le suivi thermique pendant toutes les phases de vie (conditionnement, transport, stockage, conservation) de produits périssables de type industriel, pharmaceutique, médical ou alimentaire, soumis à des risques de rupture de la chaîne du froid.

Ladite invention associe des dispositifs optoélectronique, chimique et informatique. Le dispositif optoélectronique ((1) et (4)) permet la lecture d'un Indicateur Temps Température (2) programmable, étiqueté sur le produit à contrôler, lui-même disposé sur un support de lecture (3). Ledit I.T.T est constitué d'un réactif chimique (B) évoluant de façon colorimétrique, d'informations codées (A) et de caractères de contrôle (C). Le dispositif informatique (5) fournit la Température Equivalente Globale à partir d'une loi cinétique et permet de connaître les variations thermiques subies par le produit tout au long de sa durée de vie.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné aux domaines médical et pharmaceutique et de préférence au contrôle de suivi thermique des poches de sang.



FR 2 731 517 - A1



A
DESCRIPTION DETAILLEE

5 La présente invention concerne un dispositif permettant d'assurer le suivi thermique pendant toutes les phases de vie (conditionnement, transport, stockage, conservation) de produits périssables de type industriel, pharmaceutique, médical ou alimentaire, soumis à des risques de rupture de la chaîne du froid.

10 La durée de vie et les caractéristiques d'un produit périssable varient avec le temps mais dépendent également des températures de conservation et de transport. Un risque de dégradation existe sur tous les produits frais dès que la chaîne du froid est rompue. Cette rupture est fréquente dès lors qu'il y a circulation de ces produits, chargement, déchargement, transport et conservation en vue d'une utilisation ultérieure. Ne tenant pas
15 compte des ruptures de la chaîne du froid ou des conditions de stockage et de transport, les dates limites imprimées sur les emballages donnent souvent une information erronée.

Le dispositif selon l'invention permet de remédier à cet inconvénient. Il comporte, en effet, selon une première caractéristique, un système optoélectronique permettant la lecture d'un indicateur Temps-Température (I.T.T) programmable étiqueté sur
20 le produit périssable, lui-même disposé sur un support de lecture. Ledit indicateur, selon une seconde caractéristique, est constitué, d'un réactif chimique, d'informations codées et de caractères de contrôle également codés. Ledit réactif chimique possède la double propriété de changer de couleur progressivement et irréversiblement sous l'action combinée des paramètres temps et température. Lesdites informations sont relatives
25 à l'identification du produit et sont codées (codes à barres). Lesdits caractères de contrôle sont également codés (codes à barres). Le dispositif comporte, selon une troisième caractéristique, une unité de traitement informatique qui, à partir de ladite lecture, traite les signaux électriques reçus, décode les informations, identifie le produit, effectue des opérations de contrôle et fournit la T.E.G.
30 (température équivalente globale) à partir d'une loi cinétique. Ladite T.E.G. permet de connaître les variations thermiques subies par le produit tout au long de sa durée de vie. L'association des dispositifs chimique, optoélectronique et informatique permet d'aboutir à une information relative du degré de respect des contraintes de temps et de température donc
35 à la qualité des conditions des conservation, de transport et de stockage des produits périssables.

Selon des modes particuliers d'utilisation :

- Les informations présentes sur une partie de l'I.T.T. peuvent faire l'objet de tout type de codage, le codage à barres n'étant pas exclusif.
- Le support sur lequel est apposé l'I.T.T est de type papier, toutefois d'autres types peuvent être envisagés.
- Le produit périssable sur lequel est apposé l'I.T.T peut ne pas être placé exclusivement sur ledit support de lecture.

Les dessins annexés illustrent l'invention :

- La figure 1 représente, en perspective, l'invention dans son ensemble.
- La figure 2 représente, de face, un Indicateur Temps-Température.
- La figure 3 représente, en perspective, le support de lecture.
- La figure 4, décrit la synoptique réalisé par l'unité de traitement informatique suite à une lecture de l'I.T.T.

La figure 1 représente le dispositif dans son ensemble. Il met en jeu les éléments suivants :

- Un Indicateur Temps-Température (2) constitué d'un réactif évoluant de façon colorimétrique en fonction des paramètres temps et températures, des informations codées (codes à barres) relatives à l'identification du produit ainsi que des caractères de contrôle également codés (codes à barres).
- Un lecteur optoélectronique ((1) et (4)) permettant la lecture de la conversion de couleur du réactif ainsi des informations codées. Ce lecteur assure les fonctions d'émetteur et de récepteur. Il permet de réaliser de façon quasi simultanée 1 à 10 lectures et de préférence 6 d'un même I.T.T. Lesdites lectures sont réalisées de façon aléatoire et sur toute la hauteur du réactif par un système de balayage vertical. Il traduit également les informations codées (codes à barres) en une chaîne de caractères alphanumériques. L'émetteur (1) est constitué d'une diode laser rouge monochromatique qui "éclaire" l'I.T.T. Le récepteur (4), centré sur la même longueur d'onde que l'émetteur, assure la réception, la mise en forme et la conversion du signal optique de l'évolution colorimétrique du réactif chimique en un signal électrique échantillonné.
- Un support de lecture (3) assurant une distance constante donc une absence de contact entre l'I.T.T. et le récepteur.
- Un système informatique de traitement du signal (5) permettant, à partir du signal électrique et de la séquence de caractères alphanumériques retournés par le récepteur de reconnaître et d'identifier le produit, d'effectuer des opérations de contrôle et de fournir la Température Equivalente Globale à partir d'une loi cinétique d'Arrhénius.

La figure 2 représente un Indicateur Temps-Température.

Il comprend sur un support tel qu'une étiquette papier adhésive:

- une zone constituant le réactif chimique (B);
- une zone constituant les informations codées (code à barres) identifiant le produit (A);
- une zone constituée de caractères de contrôle sur les informations codées (C).

3

Ledit réactif chimique (B) est imprimé en couche mince. il est programmable en fonction des contraintes de temps et de température liées au produit à contrôler et possède la propriété de changer de couleur progressivement et irréversiblement sous l'action combinée des paramètres Temps-Température.

5

Lesdites informations relatives à l'identification du produit (A) sont codées sous forme de code à barres et recouvrent outre les caractéristiques spécifiques au produit, la date d'initialisation de l'I.T.T, l'heure, l'année, le type de réactif utilisé ainsi que la réflectance initiale du réactif. L'impression des codes à barres sur le support papier de l'I.T.T nécessite une imprimante de codes à barres ayant les caractéristiques suivantes afin de ne pas altérer le réactif chimique lors de l'impression de l'I.T.T.:

10

- une capacité à ne chauffer que les zones à imprimer;
- une vitesse d'impression élevée.

15

Lesdits caractères de contrôle (C) sur les informations codées, permettent, au cours de la phase de traitement, un rejet du signal électrique fourni par le récepteur en cas de détection d'erreurs. Il assurent donc une fiabilité optimale de lecture.

20

Une correspondance entre deux lectures réalisées sur un I.T.T étiqueté sur un produit permet de déterminer la température équivalente à laquelle a été soumis le produit pendant le laps de temps écoulé entre ces deux lectures.

Ledit I.T.T, selon ses caractéristiques, assure :

25

- un respect du produit sur lequel il est apposé; les composants chimiques des colles employées pour sa réalisation étant conformes aux exigences de la *DGCGRF*;
- un caractère inoffensif vis à vis des opérateurs;
- une inviolabilité, la polymérisation ou l'évolution colorimétrique du réactif chimique étant irréversible.

La figure 3 représente le support de lecture.

Ledit support est constitué de :

30

- un pied (a) qui supporte un plateau horizontal (b) et une vitre positionnée verticalement (d);
- un plateau (b) équipé de deux rails qui permettent d'ajuster la profondeur de champ de lecture;
- une vitre (d) qui coulisse dans deux rails verticaux. Cette vitre permet de positionner de manière optimale l'I.T.T (c) face au lecteur.

35

Ledit support se distingue par la possibilité d'ajuster :

- la hauteur de plateau (b) supportant par rapport à la vitre (d);
- la profondeur du champ du lecteur.

40

Ledit support est construit en acier inoxydable traité de façon à s'intégrer dans les milieux les plus exigeants (milieu de la santé, etc.).

Ledit support, selon ses caractéristiques, assure :

45

- un positionnement correct du produit et donc de l'I.T.T sur lequel il est apposé par rapport à l'émetteur et au récepteur;
- une distance constante entre l'I.T.T et le lecteur;
- une absence de contact entre l'I.T.T et le lecteur; ainsi l'opérateur ne peut influencer la lecture et il ne peut y avoir de dégradation de la surface de l'I.T.T par frottement.

La figure 4 décrit le synoptique réalisé par l'unité de traitement informatique suite à une lecture de l'I.T.T.

Les fonctions de l'unité de traitement informatique permettent, à partir du signal électrique retourné par le récepteur et de la séquence d'informations relatives à l'identification du produit décodées en caractères alphanumériques par le récepteur :

- 5 - d'identifier le produit (I);
- de traiter le signal électrique (II);
- de fournir la Température Equivalent Globale (III).

Le produit est reconnu (I) à partir du décodage des informations codées relatives à l'identification du produit en une chaîne de caractères alphanumériques.

- 10 Le traitement du signal électrique (II) retourné par le récepteur intègre des opérations de contrôle. Toute détection d'erreur entraîne un rejet du signal fourni par le récepteur. Ce traitement assure une fiabilité optimale des résultats obtenus.

- 15 Le traitement ainsi validé conduit au calcul, à partir d'une loi cinétique d'Arrhénius (III), de la Température équivalente globale à laquelle a été soumis le produit pendant un laps de temps déterminé. Cette mesure de température fournit un critère décisionnel supplémentaire relatif au respect des contraintes Temps-Température subies par ledit produit.

5 EXEMPLES

Les exemples suivants permettent d'évaluer la solution et de mieux appréhender son utilisation.

Exemple 1

La centralisation des analyses biologiques est devenue une procédure importante en recherche clinique.

Centraliser permet avant tout d'assurer une constance dans les méthodes analytiques au cours de l'essai ainsi qu'une variabilité minimale des paramètres biologiques. Ceci permet d'éliminer les biais surtout lorsque le seul paramètre d'évaluation est biologique (cas des médicaments hypolipémiants et antidiabétiques).

Ainsi, la possibilité de transporter des échantillons sanguins à 4°C de n'importe quelle ville d'Europe à un laboratoire central en moins de 24 heures est devenue d'une importance considérable.

Ce système propose une réponse simple et pratique à cette demande croissante, en permettant de contrôler les effets du temps et de la température sur la variabilité biologique et la qualité des analyses transmises d'un centre clinique à un laboratoire central.

Le procédé de cette invention permet de contrôler, à chaque étape, la chaîne du froid et de garantir la qualité biologique des échantillons transmis.

Exemple 2

Les centres de transfusion sont à la recherche d'un sang plus sûr. Aujourd'hui, le sang ne peut être stocké de façon indéfinie ; les globules rouges, transporteurs de l'oxygène, peuvent s'altérer au bout de 42 jours de conservation.

En ce qui concerne les dons de sang, le dispositif permet à chaque étape de la chaîne de distribution (centre de transfusion, transporteur, conservation de sang à l'hôpital) de contrôler les conditions de stockage et de transport et ainsi d'apporter une décision objective sur la réutilisation ou non des poches de sang.

Par ailleurs, si des poches de sang étaient exposées par négligence à des conditions susceptibles d'entraîner leur endommagement, les analyses informatiques des données recueillies à chaque étape permettraient d'identifier le ou les points de la chaîne de distribution où l'endommagement s'est produit.

6
Exemple 3

5 L'industrie pharmaceutique produit et transporte des molécules labiles (l'interféron, érythropoïétine, vaccins, etc., nécessitant une liaison froide du fabricant au patient), qui pourraient bénéficier des avantages de l'invention.

10 1°) La durée de vie et les qualités organoleptiques d'un produit varient bien entendu avec le temps mais dépendent également de sa température de stockage ou de conservation ;

15 2°) Ne tenant pas compte des ruptures de la chaîne du froid ou des conditions de stockages et de conservation, la D.L.C. imprimée sur les emballages donne une information souvent erronée.

Exemple 4

20 L'industrie aéronautique utilise des composés chimiques (colles, résines, etc.) qui évoluent selon leur température de stockage et/ou de transport.

25 Le risque d'avoir des produits altérés en fin de cycle est plus important, surtout si la chaîne du froid n'a pas été maintenue durant toute la vie du produit.

30 C'est pourquoi avec un suivi temporel du produit, on peut permettre une optimisation de son utilisation (amélioration de la qualité) et une diminution des coûts de revient.

Exemple 5

35 Dans l'industrie alimentaire, le risque d'un développement microbologique existe sur tous les produits frais ou surgelés dès que la chaîne du froid est rompue. Cette rupture est fréquente en magasin (circulation des denrées, chargement des meubles, température des linéaires), et systématique dès que le produit est acheté, transporté au domicile et conservé dans un réfrigérateur domestique.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP-A-0 117 390 (ALLIED CORPORATION) 5 Septembre 1984 * page 4, ligne 31 - page 7, ligne 35 * * page 11, ligne 7 - page 12, ligne 25; exemple 3 *	1-3,8,9
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 17 no. 519 (P-1615), 17 Septembre 1993 & JP-A-05 135194 (FUJI ELECTRIC CO LTD) 1 Juin 1993, * abrégé *	3
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10 no. 12 (P-421), 17 Janvier 1986 & JP-A-60 168282 (SANDEN KK) 31 Août 1985, * abrégé *	3-5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
		G01K
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
23 Novembre 1995		Ramboer, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 150 01.81 (P04C13)



A DOCPHOENIX

APPL PARTS

____ IMIS _____
Internal Misc. Paper
____ LET. _____
Misc. Incoming Letter

____ 371P _____
PCT Papers in a 371 Application

____ A... _____
Amendment Including Elections

____ ABST _____
Abstract

____ ADS _____
Application Data Sheet

____ AF/D _____
Affidavit or Exhibit Received

____ APPENDIX _____
Appendix

____ ARTIFACT _____
Artifact

____ BIB _____
Bib Data Sheet

____ CLM _____
Claim

____ COMPUTER _____
Computer Program Listing

____ CRFL _____
All CRF Papers for Backfile

____ DIST _____
Terminal Disclaimer Filed

____ DRW _____
Drawings

____ FOR **7B** _____
Foreign Reference

____ FRPR _____
Foreign Priority Papers

____ IDS _____
IDS Including 1449

____ NPL _____
Non-Patent Literature

____ OATH _____
Oath or Declaration

____ PET. _____
Petition

____ RETMAIL _____
Mail Returned by USPS

____ SEQLIST _____
Sequence Listing

____ SPEC _____
Specification

____ SPEC NO _____
Specification Not in English

____ TRNA _____
Transmittal New Application

____ CTNF _____
Count Non-Final

____ CTRS _____
Count Restriction

____ EXIN _____
Examiner Interview

____ M903 _____
DO/EO Acceptance

____ M905 _____
DO/EO Missing Requirement

____ NFDR _____
Formal Drawing Required

____ NOA _____
Notice of Allowance

____ PETDEC _____
Petition Decision

OUTGOING

____ CTMS _____
Misc. Office Action

____ 1449 _____
Signed 1449

____ 892 _____
892

____ ABN _____
Abandonment

____ APDEC _____
Board of Appeals Decision

____ APEA _____
Examiner Answer

____ CTAV _____
Count Advisory Action

____ CTEQ _____
Count Ex parte Quayle

____ CTRF _____
Count Final Rejection

INCOMING

____ AP.B _____
Appeal Brief

____ C.AD _____
Change of Address

____ N/AP _____
Notice of Appeal

____ PA.. _____
Change in Power of Attorney

____ REM _____
Applicant Remarks in Amendment

____ XT/ _____
Extension of Time filed separate

BACKFILE DOCUMENT INDEX SHEET

Internal

____ SRNT _____
Examiner Search Notes

____ CLMPTO _____
PTO Prepared Complete Claim Set

____ ECBOX _____
Evidence Copy Box Identification

____ WCLM _____
Claim Worksheet

____ WFEE _____
Fee Worksheet

File Wrapper

____ FWCLM _____
File Wrapper Claim

____ IIFW _____
File Wrapper Issue Information

____ SRFW _____
File Wrapper Search Info

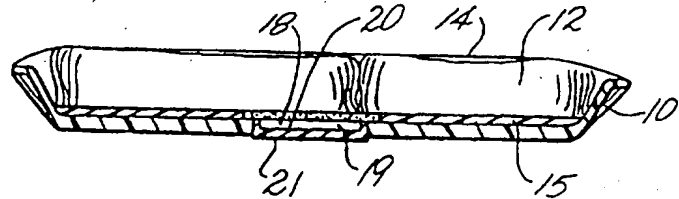


INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 6 : G01N 33/12	A1	(11) International Publication Number: WO 98/14777 (43) International Publication Date: 9 April 1998 (09.04.98)
(21) International Application Number: PCT/US97/17160 (22) International Filing Date: 24 September 1997 (24.09.97) (30) Priority Data: 60/027,412 30 September 1996 (30.09.96) US 08/758,205 26 November 1996 (26.11.96) US (71) Applicant (for all designated States except US): CALIFORNIA SOUTH PACIFIC INVESTORS [US/US]; Suite 645, 3452 East Foothill Boulevard, Pasadena, CA 91107 (US). (72) Inventors; and (75) Inventors/Applicants (for US only): GOLDSMITH, Robert, M. [US/US]; 1135 South Orange Grove Boulevard, Pasadena, CA 91105 (US). GOLDSMITH, Catherine, H. [US/US]; 1135 South Orange Grove Boulevard, Pasadena, CA 91105 (US). WOODAMAN, James, G. [US/US]; 1512 Altadena Drive, Pasadena, CA 91107 (US). (74) Agents: WISE, Michael, J. et al.; Lyon & Lyon LLP, Suite 4700, 633 West Fifth Street, Los Angeles, CA 90071-2066 (US).		(81) Designated States: AU, CA, FI, GB, JP, NO, NZ, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published <i>With international search report.</i> <i>Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</i>

(54) Title: DETECTION OF CONTAMINANTS IN FOOD**(57) Abstract**

A food contamination detector (10). The food contamination detector (10) comprises an indicator (16) bound to a substrate (20), wherein the indicator is in communication with juices from the food to be tested for the presence of a toxin.



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece	ML	Mali	TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	MN	Mongolia	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MR	Mauritania	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexico	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	NE	Niger	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NI	Netherlands	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norway	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NZ	New Zealand	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	PL	Poland		
CM	Cameroon	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CU	Cuba	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
CZ	Czech Republic	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Germany	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
DK	Denmark	LR	Liberia	SG	Singapore		
EE	Estonia						